

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 octobre 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/092983 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G06F 17/50

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/000891

(22) Date de dépôt international : 9 avril 2004 (09.04.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/04552 11 avril 2003 (11.04.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ESI  
SOFTWARE [FR/FR]; 99, rue des Solets, F-94150 Rungis  
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : EL  
KHALDI, Fouad [FR/FR]; 15, rue de Saint-Cloud,  
F-91540 Mennecy (FR). LAMBRIKS, Marc [NL/NL];  
Cantharel 16, NL-2925 DJ Krimpen Aan Den IJssel (NL).  
SCHULZE, Dietmar [DE/DE]; Seelingstrasse 24, 14059  
Berlin (DE).

(74) Mandataires : BREESE, Pierre etc.; Breese-Majerowicz,  
3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: REVERSE PARAMETRIC ENGINEERING METHOD FOR THE DESIGN OF TOOLS

(54) Titre : PROCEDE PARAMETRIQUE D'INGENIERIE INVERSE POUR LA CONCEPTION D'OUTILLAGE

(57) Abstract: The invention relates to a reverse parametric engineering method for the design of tools, characterised in comprising the following steps: importing an existing model [the design of the tool for the existing piece], production of a template for the existing tool, separation of the tool from the piece, cataloguing [saving in the form of a numerical database structured in the form of a catalogue], generating the existing tool using the section lines and characteristic lines, removing the original piece, parameterisation of the template of the existing tool [creation of a parameter profile on the section lines and the characteristic lines], importing the new piece, matching the parameter template to the new piece and creating the new model, in other words the new tool for the new piece.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à importer un modèle existant [la conception d'outillage existant pour la pièce existante]; réaliser un gabarit de l'outillage existant - séparer l'outillage de la pièce; cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques; retirer la pièce originale; paramétrer le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques]; importer la nouvelle pièce; faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce; créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

WO 2004/092983 A2

**PROCEDE PARAMETRIQUE D'INGENIERIE INVERSE**  
**POUR LA CONCEPTION D'OUTILLAGE**

La présente invention se rapporte au domaine des  
5 procédés de simulation de l'emboutissage.

La présente invention se rapporte plus  
particulièrement à un procédé paramétrique d'ingénierie  
inverse pour la conception d'outillage.

10 Le processus classique de création de matrices suit un  
cycle d'itérations : de conception, d'évaluation et de mise  
au point à partir des données de la pièce, avec de fréquents  
aller et retour entre les étapes.

15 Les procédés connus de l'art antérieur consistent à  
réaliser des simulations à partir d'un fichier de CAO. Un  
rapport est produit à l'issue des étapes de simulation mais  
chaque nouvelle simulation est réalisée sans prendre en  
compte les résultats des précédentes : il n'y a pas dans les  
20 procédés de l'art antérieur de capitalisation en fonction  
des travaux déjà réalisés.

La présente invention entend remédier aux  
inconvénients de l'art antérieur en permettant de  
capitaliser sur l'expérience acquise et de réutiliser les  
25 travaux déjà effectués.

° A cet effet, l'invention concerne, dans son acception  
la plus générale un procédé paramétrique d'ingénierie  
inverse pour la conception d'outillage, caractérisé en ce  
30 qu'il comporte les étapes consistant à :

- importer un modèle existant [la conception  
d'outillage existant pour la pièce existante] ;
- réaliser un gabarit de l'outillage existant :
  - séparer l'outillage de la pièce ;

- cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques ;
- retirer la pièce originale ;
- paramétrer le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques] ;
- importer la nouvelle pièce ;
- faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce ;
- créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

Selon une première variante, l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon automatique.

Selon une seconde variante, l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon interactive.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description, faite ci-après à titre purement explicatif, d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

- la figure 1 illustre le processus itératif de création de matrices ;
- la figure 2 présente la méthodologie de fabrication d'une matrice ;
- la figure 3 présente l'entrée du procédé d'ingénierie inverse conforme à l'invention ;
- les figures 4, 5 et 6 illustrent le procédé d'ingénierie inverse conforme à l'invention.

Le procédé selon l'invention permet de concevoir le dessin de la nouvelle matrice en travaillant sur les conceptions d'un outillage existant et d'une nouvelle pièce. La méthodologie de fabrication d'une matrice est représentée  
5 figure 2.

Les données à fournir en entrée pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention sont :

- la nouvelle pièce
- l'outillage existant pour la pièce existante.

10 On décompose ensuite l'outillage existant en traçant d'une façon automatique notamment la ligne d'entrée de la matrice et en reconstruisant les profils.

Une autre étape consiste à re-composer la nouvelle matrice en utilisant les différentes entités paramétriques  
15 (Profils, surface serre-flan, etc.)

L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour  
20 autant sortir du cadre du brevet.

**REVENDEICATIONS**

1. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage caractérisé en ce qu'il comporte les  
5 étapes consistant à :

- importer un modèle existant [la conception d'outillage existant pour la pièce existante] ;

- réaliser un gabarit de l'outillage existant :

- séparer l'outillage de la pièce ;
- 10 - cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques ;

- 15 - retirer la pièce originale ;

- paramétrer le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques] ;

- importer la nouvelle pièce ;

- 20 • faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce ;

- créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

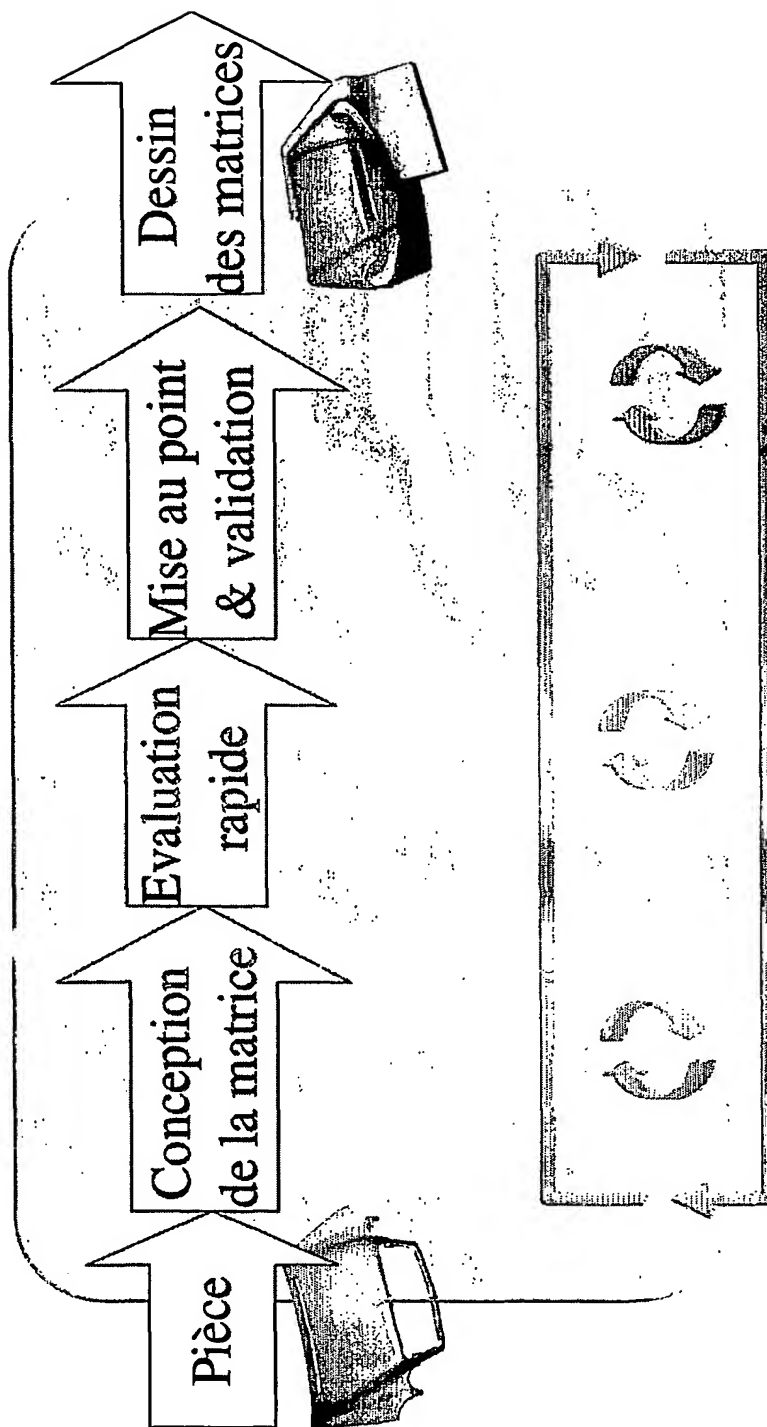
25 2. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon automatique.

30

3. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon  
35 interactive.

1/6

Figure 1



2/6

Figure 2

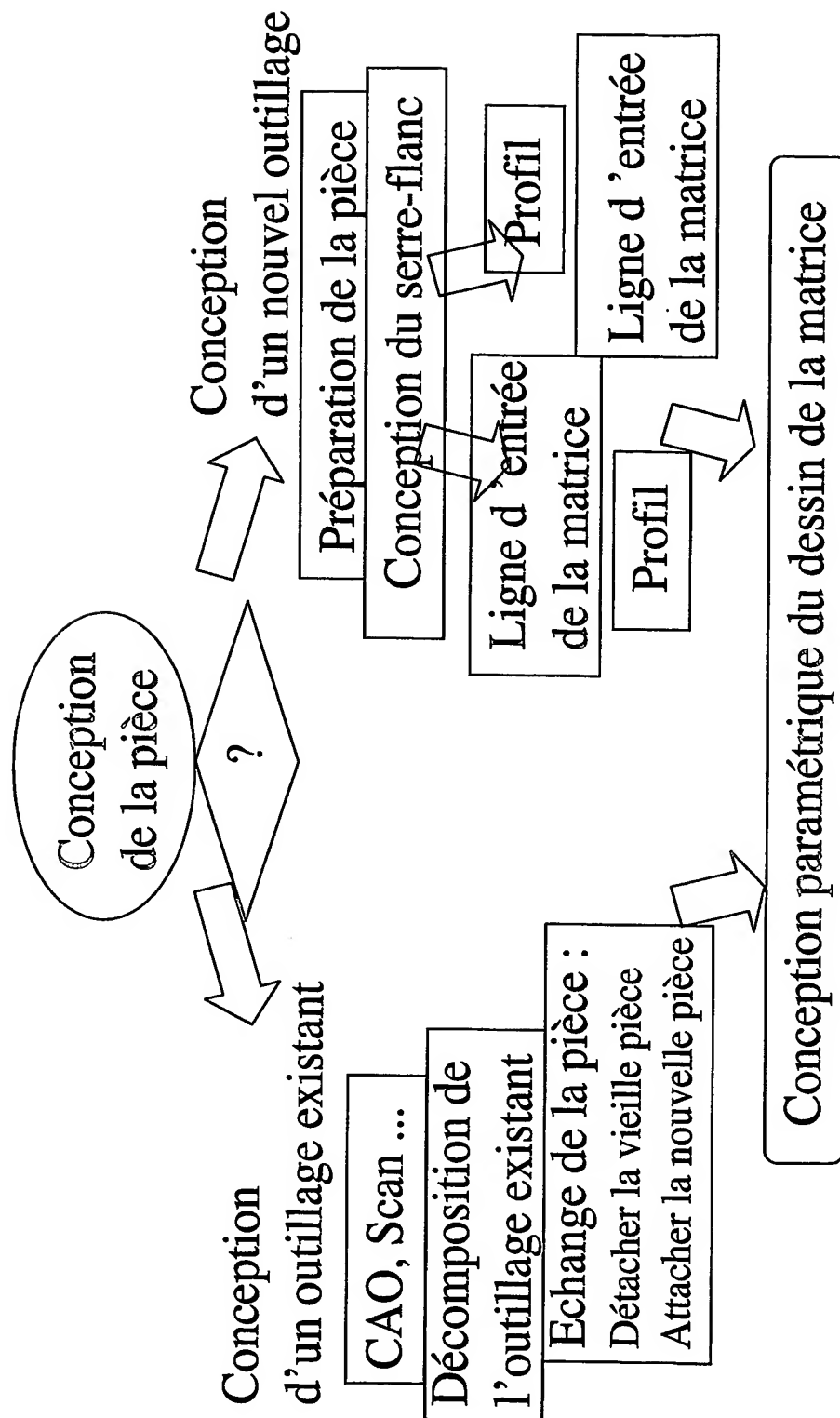
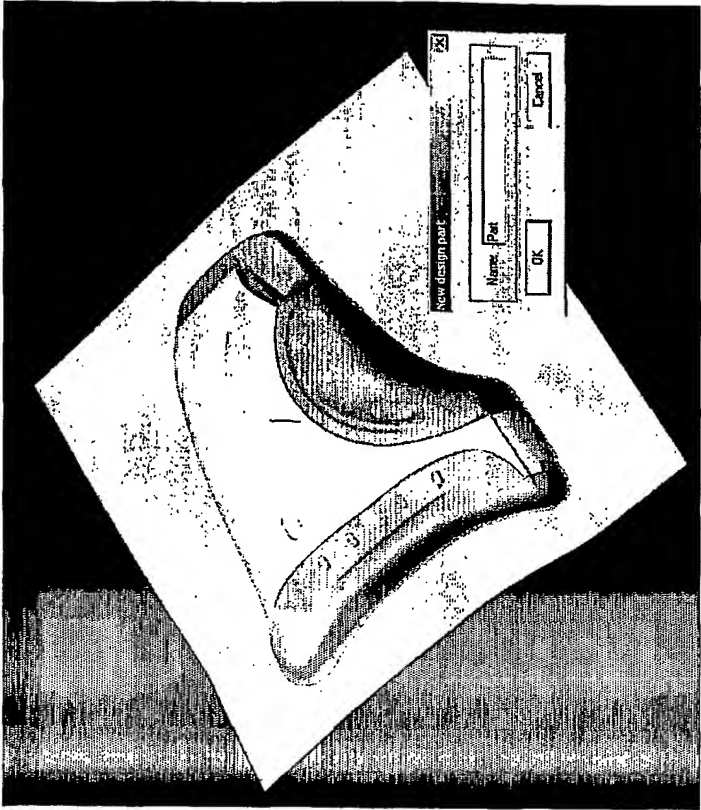
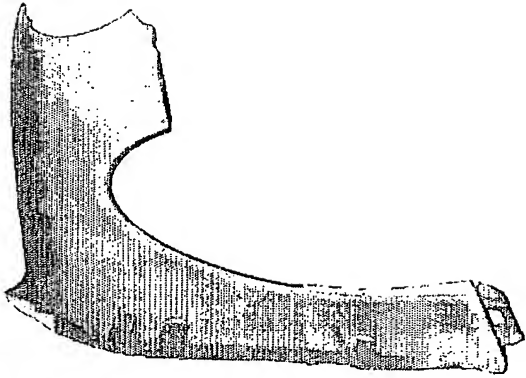


Figure 3



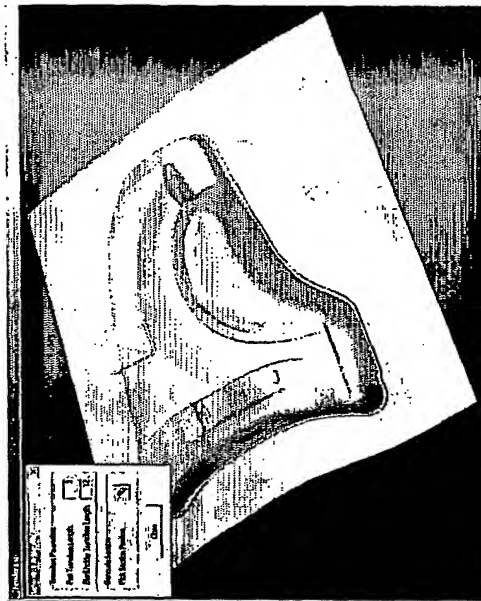
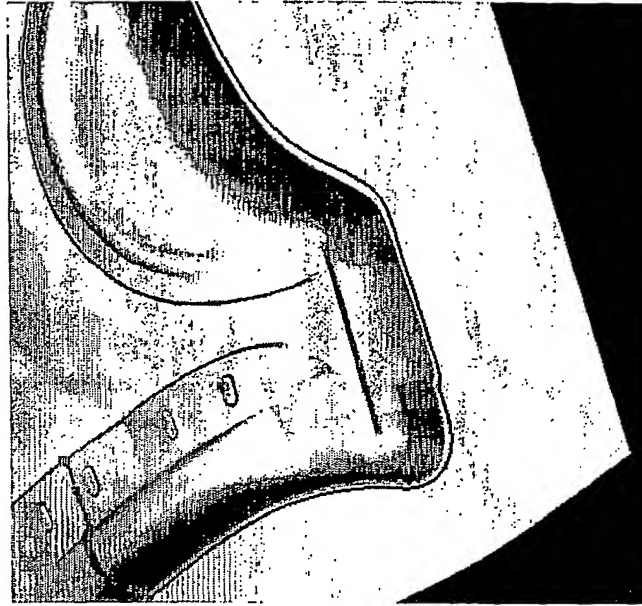
Outillage existant  
pour la pièce existante



Nouvelle pièce



Figure 4



Décomposition de l'outillage existant : ligne d'entrée de la matrice

5/6

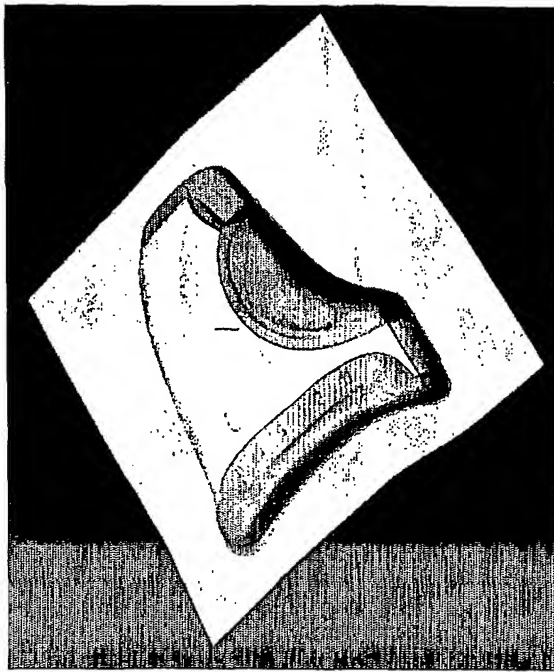
Figure 5



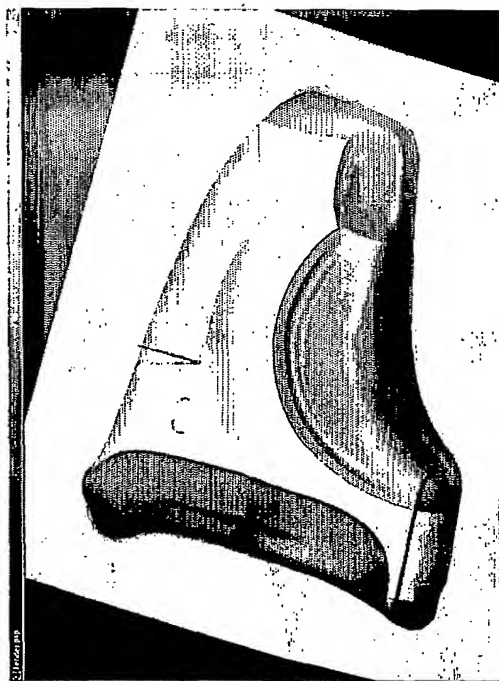
Décomposition de l'outillage existant : reconstruction du profil

6/6

Figure 6



Outillage existant pour  
la pièce existante



Nouvel outillage